

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-162940  
 (43)Date of publication of application : 20.06.1997

(51)Int.CI. H04L 27/18  
 H04B 1/707  
 H04L 1/20  
 // H03M 3/00

(21)Application number : 08-199466 (71)Applicant : HARRIS CORP  
 (22)Date of filing : 29.07.1996 (72)Inventor : ANDREN CARL F  
 FROGGE PERRY W  
 LUCAS LEONARD V  
 SNELL JAMES

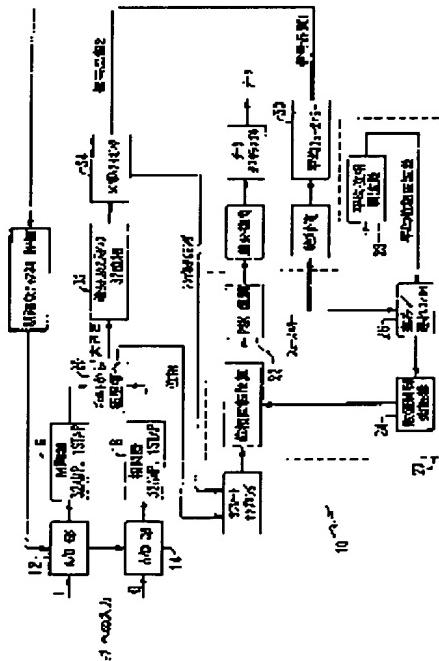
(30)Priority  
 Priority number : 95 509586 Priority date : 31.07.1995 Priority country : US

**(54) SIGNAL QUALITY EVALUATING METHOD FOR DIRECT SEQUENCE SPREAD SPECTRUM RECEIVER**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a signal quality evaluating method for a direct sequence spread spectrum receiver by sampling only the phase part of each symbol within an input stream, judging a phase error with respect to each sample and calculating the evaluation of a signal quality from the phase difference of plural samples.

**SOLUTION:** A demodulator 10 receives the I and Q components of a symbol within a received signal through A/D converters 12 and 14, removes symbol spread sequence by correlating equipments 16 and 18, synthesizes and converts it from a Cartesian coordinate to a polar coordinate system by a converter 20. A signal showing the size of the symbol from the converter 20 is outputted as a signal quality 2 being the evaluation of a signal amplitude through an integrator 32 and a timer 34, and a signal showing the phase of the symbol from the converter 20 is given symbol timing and sub-rate sampling and outputted as a signal quality 1 of the phase through a phase locked loop 27 and a calculation block 30. Thereby the signal quality evaluating method for the direct sequence spread spectrum receiver is obtained.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 28.07.2003  
 [Date of sending the examiner's decision of

5177330901  
(T0916)  
5/30/11

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-162940

(43) 公開日 平成9年(1997)6月20日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 L 27/18			H 04 L 27/18	A
H 04 B 1/707			1/20	
H 04 L 1/20		9382-5K	H 03 M 3/00	
// H 03 M 3/00			H 04 J 13/00	D

審査請求 未請求 請求項の数9 O.L (全6頁)

(21) 出願番号 特願平8-199466

(22) 出願日 平成8年(1996)7月29日

(31) 優先権主張番号 509586

(32) 優先日 1995年7月31日

(33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 594071675

ハリス コーポレイション

Harris Corporation

アメリカ合衆国 フロリダ 32919 メル

バーン, ナサ ブルバード 1025

(72) 発明者 カール エフ アンドレン

アメリカ合衆国, フロリダ 32903, イン

ディアランティック, サウス・ラモナ・

アヴェニュー 906

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外1名)

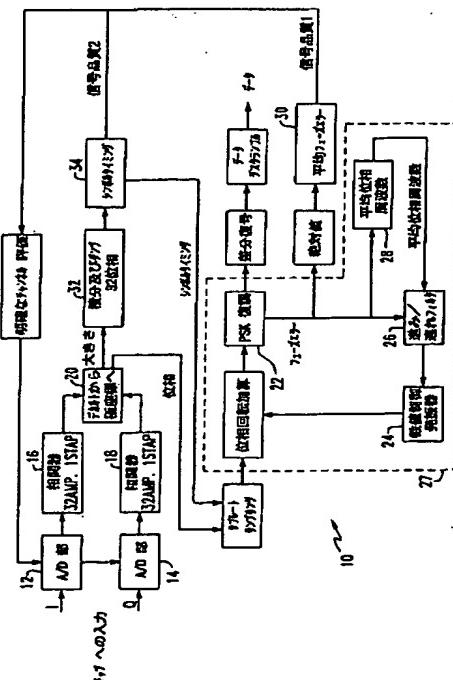
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダイレクトシーケンススペクトル拡散受信器用の信号品質評価方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、位相の関係を示す信号品質を評価する方法の提供を目的とする。

【解決手段】 本発明のシンボルの入力ストリームを受信する無線復調器において信号品質を評価する方法は、入力ストリーム内の各シンボルの位相部分だけをサンプリングする段階と、位相部分だけの各サンプルの位相誤差を判定する段階と、複数のサンプルの位相誤差から信号品質の評価を計算する段階とを含む。信号品質の評価は所定の数のサンプルの位相誤差の平均大きさでも構わない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シンボルの入力ストリームを受信するDPSK(差分位相変調方式)復調器において信号品質を評価する方法であって、

上記入力ストリーム内の各シンボルの位相部分だけをサンプリングする段階と、

上記各サンプルに対し位相誤差を判定する段階と、複数のサンプルの位相誤差から信号品質の評価を計算する段階とからなり、

サンプリングの前に上記シンボルを大きさと位相の形式に変換する段階を有する方法。

【請求項2】 上記位相誤差を判定する段階は、上記位相部分だけを、上記各サンプルに対し上記位相誤差を判定する位相ロックループに供給する段階を有する請求項1記載の方法。

【請求項3】 上記シンボルの上記位相部分だけから所定の数の上記シンボルの平均位相を判定し、上記平均位相を上記位相ロックループに供給する段階を有する請求項2記載の方法。

【請求項4】 上記信号品質の評価は、所定の数の上記サンプル位相誤差の平均大きさである請求項1乃至3のうちいずれか1項記載の方法。

【請求項5】 信号品質の評価が復調捕捉性能のレベルを確定するため使用されるDPSK(差分位相変調方式)復調器において信号品質を評価する方法であって、

(a) DPSK復調器に入力されたシンボルのストリーム内の各シンボルをサンプリングする段階と；

(b) 上記サンプルを極座標形式に変換する段階と；

(c) 上記極座標形式の位相部分だけを用いて上記各サンプルに対し位相誤差を判定する段階と；

(d) 複数の上記サンプルの位相誤差から信号品質の評価を計算する段階とからなり、

(e) 上記シンボルのストリームは復調されるべきデータのストリームである方法。

【請求項6】 上記信号品質の評価は、好ましくは、第1のアンテナから受信されたシンボルのブロック内の所定の数の上記サンプルの位相誤差の平均大きさである請求項5記載の方法。

【請求項7】 各シンボルは1回サンプリングされる請求項5又は6記載の方法。

【請求項8】 データ無線復調器において信号品質を評価する方法であって、

(a) データシンボルのストリームのI(同相)及びQ(直角位相)成分をデータ無線変調器に供給する段階と；

(b) 上記各シンボルに対し、上記I及びQ成分を合成する段階と；

(c) 1シンボル当たり1サンプルのレートで、上記各シンボルに対し上記合成されたI及びQ成分をサンプリングする段階と；

(d) 上記サンプルを極座標形式に変換する段階と；  
(e) 上記極座標形式の位相部分だけを、上記各サンプルに対し位相誤差を判定する位相ロックループに供給する段階と；

(f) 複数の上記サンプルの位相誤差の平均大きさを計算する段階と；

(g) 信号品質の評価として、上記平均大きさを上記復調器の入力に供給する段階と；

(h) 上記シンボルの位相部分だけから所定の数の上記シンボルの平均位相を判定し、上記平均位相を上記位相ロックループに供給する段階とからなる方法。

【請求項9】 更なる信号品質の評価として、上記シンボルの大きさ部分の平均だけを上記復調器の入力に供給する段階を有する請求項8記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線受信器の復調器に係り、特に、信号品質の評価には位相だけの処理しか含まれないダイレクトシーケンススペクトル拡散無線受信器用の差分位相変調方式(DPSK)復調器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】差分バイナリー相偏移変調方式(DBPSK)及び差分直交位相シフト変調方式(DQPSK)データの差分復調器の設計には、典型的に、回路の複雑さと性能の間のトレードオフが含まれる。より詳細に言うと、信号品質の評価は、復調器の性能レベルを設定するため復調器において使用され；信号品質の評価がより正確になるのに従って、復調器の性能がより良好になる。その上、信号品質は、捕捉判定処理に使用される。信号品質の評価がより正確になるのに従って、誤警報率に対する(正しい)捕捉率の比を最適化するため判定点をより精密に設定することが可能になる。しかし、信号品質の評価を与えるための復調器内の回路は、信号品質の評価の正確さが改良されるのに従って、複雑さと寸法が増大する。かくして、復調器の性能が改良されるのに従って、復調器の寸法及び複雑さが増大する点で望ましくない。

## 【0003】DPSK受信器で受信された典型的なデータ伝送には、プリアンブルが前置されたデータ信号が含まれる。受信器は、後に続くデータ信号を復調しようとする前にプリアンブルを得ることが期待される。信号品質の評価は、種々の復調器の特徴を設定するため使用され、最初にプリアンブルの間に決定され、データ信号の間に更新される。従来技術の場合、信号品質の評価は、典型的に、シンボルの入力ストリームのI(同相)及びQ(直角位相)成分を受信する相関器から得られたビット同期振幅である。以下、シンボルという用語は、プリアンブルフォーマット、例えば、スペクトル拡散BPSK(バイナリー相偏移変調方式)、或いは、データ信号

40  
40  
50

フォーマット、例えば、DBPSK又はDQPSKで使用される単位を示すため使用される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、ビット同期振幅は、信号品質の不完全な像しか提供しない。例えば、ビット同期振幅は、直接的に位相関係を示すことがない。本発明の目的は、位相だけを処理する利点が得られる無線受信器における信号品質の評価方法、及び、位相誤差（フェーズエラー）が各シンボルに対し判定されるよう入力信号の位相部分だけがサンプリングされるDPSK復調器において信号品質を評価する方法を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、シンボルの入力ストリームを受信するDPSK復調器において信号品質を評価する方法であって、上記入力ストリーム内の各シンボルの位相部分だけをサンプリングする段階と、上記各サンプルに対し位相誤差を判定する段階と、複数のサンプルの位相誤差から信号品質の評価を計算する段階とからなり、サンプリングの前に上記シンボルを大きさと位相の形式に変換する段階を有する方法を含む。

【0006】更に、本発明は、信号品質の評価が復調捕捉性能のレベルを確定するため使用されるDPSK復調器において信号品質を評価する方法であって、

- (a) DPSK復調器に入力されたシンボルのストリーム内の各シンボルをサンプリングする段階と；
- (b) 上記サンプルを極座標形式に変換する段階と；
- (c) 上記極座標形式の位相部分だけを用いて上記各サンプルに対し位相誤差を判定する段階と；
- (d) 複数の上記サンプルの位相誤差から信号品質の評価を計算する段階とからなり、
- (e) 上記シンボルのストリームは復調されるべきデータのストリームである方法を含む。

【0007】上記信号品質の評価は、好ましくは、第1のアンテナから受信されたシンボルのブロック内の所定の数の上記サンプルの位相誤差の平均大きさである。本発明の他の目的は、DPSK復調器において信号品質を評価する方法であって、入力シンボルの位相部分だけの複数のサンプルから得られた位相誤差が信号品質の評価としてサンプリングされ、シンボルのストリームの各シンボルが1回サンプリングされ、極座標形式に変換され、各サンプルに対する位相誤差が極座標形式の位相部分だけを使用して判定され、信号品質の評価は、所定の数のサンプルの位相誤差の平均大きさである方法により達成される。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、その例に限定されることなく、添付図面を参照して本発明の説明を行なう。図1は復調器の実施例のブロック図である。シンボルの入力ストリームを受信する無線復調器において信号品質を評価

する本発明の一実施例は、上記入力ストリーム内の各シンボルの位相部分だけをサンプリングする段階と、上記位相部分だけの各サンプルに対し位相誤差を判定する段階と、複数のサンプルの位相誤差から信号品質の評価を計算する段階とを有する。入力ストリームは、プリアンブル内のシンボル、又は、その後に続くデータ信号内のシンボルの何れでもよい。

【0009】好ましい一実施例において、シンボルの入力ストリームは、I及びQ成分で供給され、各シンボル

に対し上記I及びQ成分が合成される。上記各シンボルに対し合成されたI及びQ成分は、1シンボル当たり1サンプルのレートでサンプリングされ、サンプルは極座標形式のように大きさと位相を分離する形式に変換される。極座標形式の位相部分だけが、各サンプルに対し位相誤差を判定する位相ロックループに供給される。従って、信号品質の評価は、複数の上記サンプルの位相誤差の平均大きさを計算することにより与えられる。

【0010】信号が未だ捕捉されている間（プリアンブルが未だ受信されている間）に、平均大きさは、アンテナ

から受信されたプリアンブルのシンボルのブロック内のサンプルの位相誤差を含んでいる。少なくとも2台のアンテナが存在する場合、信号品質の評価は、プリアンブルからの引き続くブロックを使用することにより各アンテナに対し得られる。信号が捕捉され、データが復調された後に、信号品質の評価は、所定の数のサンプルの位相誤差の平均大きさ、例えば、128個のデータシンボルからの位相誤差の平均大きさである。

【0011】位相誤差が信号振幅に依存していないため、入力信号が弱い場合でさえ、位相誤差の使用によってロバストな信号品質の評価が得られる。更に、位相だけに変換することにより、残りの復調機能に利点が得られる。例えば、サンプルは、複素数ではなく実数であるので、搬送波の位相の回転は、複雑な乗算ではなく単純な加算によって補償することができる。DBPSK/DQPSKを取り除くための判定構造は、加算が含まれ、比較器又は複雑な論理は必要ではない。

【0012】他の実施例において、所定の数のシンボルの平均位相は、シンボルの位相部分だけから判定される。平均位相は、周波数オフセットを除去するため位相ロックループに供給される。更に別の実施例において、シンボルの極座標形式の大きさ部分だけの平均（ビット同期振幅と呼ばれる）が別の信号品質の評価として与えられる。

【0013】受信された信号内のシンボルは、処理のため復調器10に供給される。I及びQ成分は、シンボル拡散シーケンスを取り除くため、アナログ/デジタル変換器12及び14を介して、相関器16及び18に供給される。相関器16及び18からの出力は、変換器20において、合成され、デカルト座標から極座標形式に変換される。変換器20からのストリームはシンボルレ

ートに間引きされ、位相は、復調器 22 における P S K 復調の前に周波数オフセットが補償される。復調器 22 からの位相誤差は、位相ロックループ 27 において位相固定を行なうため、進み／遅れフィルタ 26 を介して数値制御発振器 24 に供給される。

【0014】周波数オフセットは、信号捕捉中に測定され、復調の際に使用するためプロセッサ 28 に格納される。周波数オフセットは、シンボルとシンボルの間の位相の回転を平均化することにより評価され、次いで、位相固定を加速するため初期条件として位相ロックループ 27 に供給され、これにより、従来技術において使用される典型的な位相ロックループよりも時間が節約される。シンボルに対する位相誤差の平均大きさは、計算ブロック 30 において判定され、信号品質の評価として得られる。変換器 20 からの出力の大きさは、積分用の積分器 32 に供給される。これにより、相関器の前に、ドップラーシフト、或いは、発振器のオフセットを補正する従来技術における必要性（及びハードウェア）が除去されることが認められるであろう。積分された出力は、シンボルタイミングとビット同期振幅の判定用のタイマ 34 に供給される。ビット同期振幅は、極座標におけるシンボルの平均大きさであり、信号品質の評価として供給される信号振幅の測定量である。

【0015】データ復調中に、位相ロックループは、平均位相を減算することにより、周波数オフセットを追

跡、除去する。復調器は、捕捉中の差分復調から、データ復調中に差分検波が後に続くコヒーレント復調に切り替わる。この切替えによって、ビット誤りレートの性能が改良される。シンボルの入力ストリームを受信する無線復調器において信号品質を評価する方法は、入力ストリーム内の各シンボルの位相部分だけをサンプリングする段階と、位相部分だけの各サンプルの位相誤差を判定する段階と、複数のサンプルの位相誤差から信号品質の評価を計算する段階とを含む。信号品質の評価は、所定の数のサンプルの位相誤差の平均大きさでも構わない。

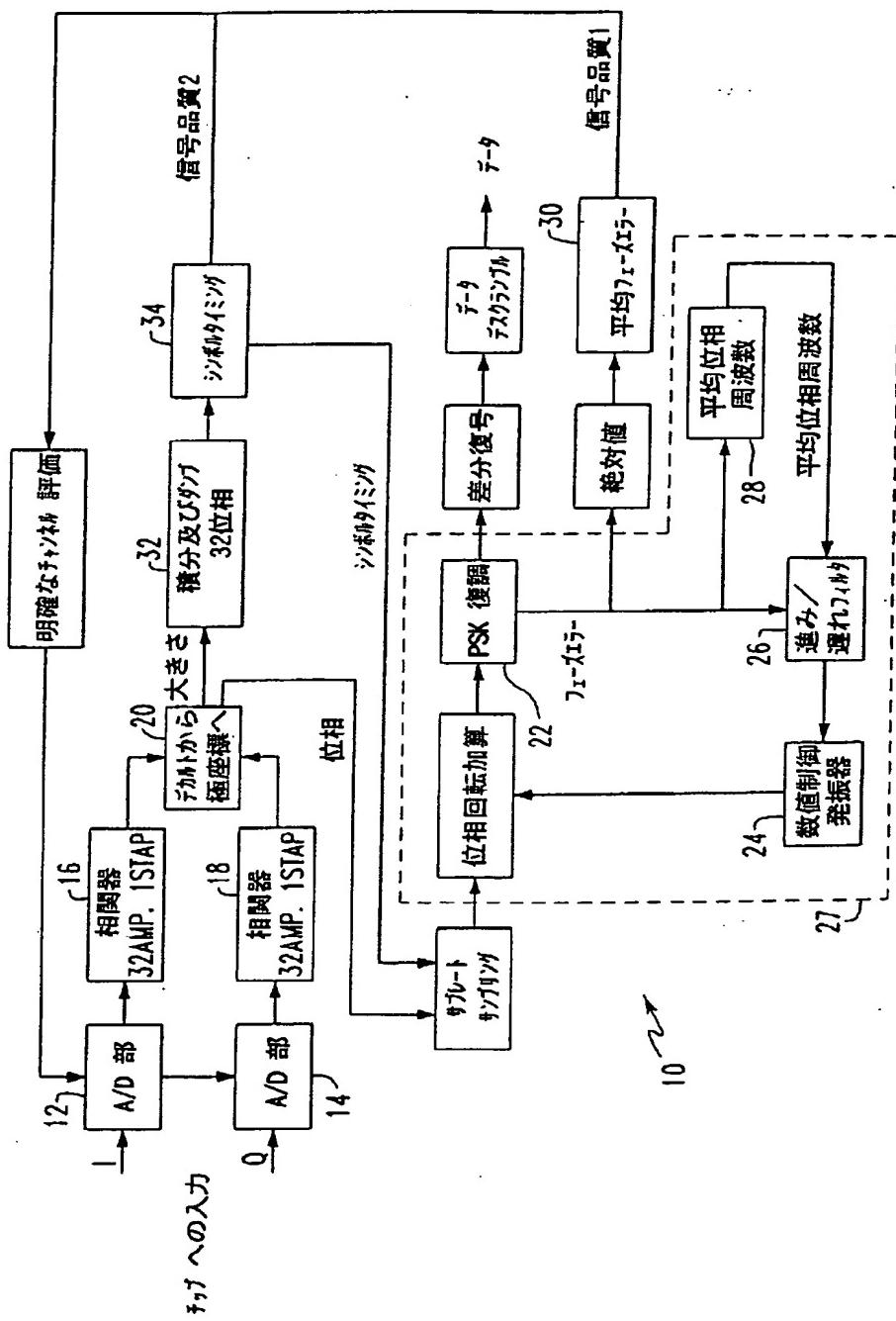
【図面の簡単な説明】

【図1】復調器の実施例のブロック図である。

【符号の説明】

10	復調器
12, 14	アナログ／デジタル変換器
16, 18	相関器
20	変換器
22	P S K 復調器
24	数値制御発振器
26	進み／遅れフィルタ
27	位相ロック ループ
28	プロセッサ
30	計算ブロック
32	積分器
34	タイマ

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 ペリー ダブリュ フロッグ  
アメリカ合衆国, フロリダ 32905, パー  
ムベイ, ウルム・ロード・エヌダブリュ  
571

(72)発明者 レナード ヴィ ルーカス  
アメリカ合衆国, フロリダ 32905, パー  
ムベイ, ガンパウダー・ドライヴ・エヌイ  
ー 2165

(72)発明者 ジェームズ スネル  
アメリカ合衆国, フロリダ 32905, パー  
ムベイ, レモン・ストリート・エヌイー  
2695